Odour

As odour cannot be measured objectively, a maximum acceptable limit for drinking water has not been specified.

Definition and Measurement

Odour in drinking water may be defined as that sensation that is due to the presence of substances that have an appreciable vapour pressure and that stimulate the human sensory organs in the nasal and sinus cavities. The response to odour is complex and can lead to confusion between the senses of taste and smell in cases in which a weak odour imparts a flavour to a substance. Problems of this type can usually be resolved by estimating the concentration of substance required to produce the sensation, because the sense of smell generally will respond to a much lower concentration (parts per billion or less) of a substance than will the sense of taste (parts per million or more). The greater sensitivity to odour is all the more remarkable in view of the fact that the concentration of the odour-causing substance in air, in which it is carried to the sensory system, is much lower than its concentration in the water from which it originates.

Odour in water is usually measured in terms of its threshold odour number (TON), the number of times a sample must be diluted with an equal volume of odour-free water to become just detectable by 50% of a panel of judges under very carefully controlled test conditions.[1] One is the lowest TON that is possible by this definition and indicates that the water sample has a detectable odour. Undiluted samples of water that have no detectable odour should be reported as "odourless." As in the case of taste threshold measurements, "values representing mean threshold or quality ratings for a laboratory panel are only estimates of these values for the entire consuming population."[1] Unlike the case of taste measurements, however, no standard test methods are now recommended for judging the acceptability of odours in drinking water, although it has been reported that water with a TON of 2 may stimulate more consumer complaints than water with a TON of 4.[2]

As exceptionally small concentrations of some substances in water can cause very intense odours that result in very large TON values, an alternative measurement, which is known as the odour intensity index (OII), has been employed on occasion.[3] The OII represents the number of times the volume of a sample must be doubled with odour-free water before it is just detectable by 50% of a panel of judges.

Both TON and OII measurements are usually non-specific. Odour intensity measurements for specific substances in water are normally reported in terms of their threshold odour concentrations.[4] This is the measured concentration of a substance in water at which it can just be detected by its odour. The wide variation in individual senses of smell has been markedly illustrated by the use of threshold odour concentrations. It has been found, for example, that in a large population, the most sensitive 5% is able to detect odour reliably at one one-hundredth of the average threshold odour concentration.[5] In other words, the precision of such measurements by large panels is so poor that the range is frequently found to occupy several orders of magnitude.

Occurrence

In general, offensive odours in drinking water may be of biological or industrial origin. Some of the odours of natural origin may be indirectly due to human activities; for example, the dumping of raw sewage into the aquatic environment enhances biological growth and consequently odours. Although the actual cause of an unpleasant odour can be identified occasionally, in most cases the specific agent is unknown. In addition, the nature of the pollution manifested by an odour problem will differ from water source to water source and from treatment plant to treatment plant. Changes in conditions such as wind, runoff, temperature, storm conditions and flow rate also influence the processes that lead to odour production. Thus, useful generalizations are rare, and odour problems must be dealt with on a case-by-case basis. Furthermore, the most intense odours are frequently due to substances at extremely low concentrations, a situation that makes their identification difficult and costly.

Odours of natural origin tend to be described as earthy, musty or sour, on one hand, or fishy, grassy or cucumber-like, on the other. Industrially derived odours tend to smell like iodine, petroleum, medicine, varnish or creosote, for example. Odours of either class are not

101-02109/

restricted to any single type of water, although groundwaters tend to have fewer odour problems, or to any particular season of the year, although certain areas may have more frequent complaints at one time of year than at others. Odours also tend to be produced under stagnant water conditions, such as in raw and finished water reservoirs and in low-flow sections of distribution systems. They may also be produced by the water purification process, because of the conversion of substances with weak odours (such as phenols and amines) into others with very intense odours (such as chloramines and chlorophenols), and in distribution systems, because of the proliferation of nuisance organisms such as iron and sulphur bacteria or because of slow chemical reactions and hydraulic phenomena.

Relationships with Other Water Quality Parameters

Just as the chemical sense of taste tends to be associated predominantly with the inorganic characteristics of potable water, the chemical sense of smell is predominantly due to the presence of organic substances in water. Several hundred odour-causing compounds have been reported in water.[6–8] The specific odour-causing substances that are noted in detail have been selected in order to illustrate the effort that is involved in their solution, characterization and identification, and in determining their sources, controlling their formation and minimizing their objectionable characteristics by appropriate treatment. These examples allow certain generalizations to be drawn and illustrate the complex interactions between various aquatic characteristics that can lead to the occurrence of objectionable odours in drinking water.

Physical Characteristics

As has been noted in the review of taste, non-specific odour problems are related to the amounts of suspended and colloidal matter in a water supply, and very careful treatment to minimize the amounts of colour and turbidity in treated water substantially reduces the incidence of taste and odour problems.[9,10] Some of the specific substances of natural origin that are responsible for odour in water — for example, humic substances — do not react with the commonly employed odour-treatment chemicals (chlorine, chlorine dioxide and potassium permanganate) and are consequently best removed from water by the physical process of adsorption by activated carbon.

The odour of drinking water is related to temperature in several ways. As the vapour pressure of any odour-causing substance, and hence its odour intensity, will be directly related to the water temperature, it is important to specify the temperature at which TON and related measurements are made. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* recommends a temperature of 60°C for TON measurements, except in cases where very volatile substances are rapidly lost from solution at this temperature, in which case 40°C is recommended.[1] In general, the non-specific fishy, grassy and musty odours that can be associated with algal growth tend to occur most frequently in warm surface water in the warmer months of the year. Some of these nuisance micro-organisms, such as *Synura*, can thrive under ice cover in winter, however.[11] Summer water temperatures also tend to increase both the rate of growth of nuisance micro-organisms and the rate of evaporation of their odour-causing metabolic and decay products; the former effect is the more important one in terms of odour levels.[12] Other odour-causing substances that are the products of specific chemical processes, such as the chlorophenols, will also be produced at faster rates at higher water temperatures.

As has been noted in the context of the taste of water, pH can be related to odour formation under circumstances in which it controls the equilibrium distribution between the neutral and ionic forms of a substance that gives rise to an odour in its neutral form. For example, the chlorinous odour of hypochlorous acid would be expected to be more pronounced at low pH levels, where it is favoured over the odourless hypochlorite ion. Also, the solution pH can influence the rates of some chemical reactions that lead to the production of odours. This can be an important consideration, as insufficient attention to the influence of pH may lead to the production and buildup of odour in the water mains.

Microbiological Characteristics

No direct relationship appears to exist between odour in drinking water and the presence of coliform organisms and related pathogens. Odour in drinking water is attributable to the presence of a wide range of so-called nuisance organisms in water, some 50 of which were identified in the recent survey of taste and odour problems in the United States and Canada.[11] One of the most important groups is *Actinomyces*, or "ray fungus." The very intense odours of substances produced by actinomycetes (and by at least some algae) can be a major source of odour contamination in public water supplies. For this reason, it has been recommended that in certain instances raw water supplies be monitored for actinomycetes.[1,13] Unfortunately, although such monitoring has positively correlated the presence of actinomycetes with odour problems in some localities,[11,13] other treatment plants have found the converse to be true.[11]

Chemical Characteristics

Some of the chemical parameters that are of concern because of their toxic properties may also cause odour problems. The threshold odour concentration for

hydrogen cyanide in water has been reported to be 0.001 mg/L.[14] Thus, a limit for cyanide in drinking water based on odour considerations would be one-half the current objective limit, 0.002 mg/L, and one two-hundredth the recommended maximum acceptable concentration, 0.2 mg/L. This is an example in which the sense of smell is more sensitive than the best available analytical instrumentation. The threshold odour concentrations of common pesticides have been reported by Sigworth; these generally fall in the range of thousandths to a few tenths of a milligram per litre.[15] Except possibly for chlordane, the odours of the pesticides are too weak to allow their detection at or below their maximum acceptable concentrations.

The presence of very low concentrations of phenol has long been known to be responsible for the production of intense taste and odour in water. The threshold odour concentrations of the most odorous chlorination products of phenol are approximately one five-hundredth of that of phenol.[16] Therefore, in order to guarantee freedom from chlorophenolic odours and flavours, it is necessary to maintain phenol at or below one five-hundredth of its threshold odour concentration of approximately 1 mg/L.[16] It will be noted that this rationale is applicable to routine situations; if special treatment is employed (break-point chlorination, super-chlorination/dechlorination, chlorine dioxide or ozone oxidation, activated carbon adsorption), levels of phenol much higher than 0.002 mg/L can be tolerated.

Health Considerations

As is the case with the drinking water standards for taste, the limits for odour are set mainly on the basis of aesthetic considerations, in the knowledge that these considerations may motivate consumers to turn to unreliable alternative sources of drinking water. There is, however, a subtle distinction between standards for taste and odour. Taste in potable water may be of harmless geochemical origin; an odour in potable water is almost invariably indicative of some form of pollution of the water source or of malfunction during treatment or water distribution. Although all of these will be equally troublesome to the consumer, odours of biological origin are indicative of increased biological activity, which may include an increased loading of pathogens on the system, and odours of industrial origin are indicative of pollution of the source of water supply with commercial waste products, some of which may be toxic and relatively odour-free. For these reasons, sanitary surveys should include investigations for possible or existing sources of odour, and attempts should always be made to identify the source of an odour problem. In general, however, pathogens and toxic substances that pose chronic health threats are odourless.

Conclusion

1. Odour in potable water is almost invariably indicative of some form of pollution of the water source or of malfunction during treatment or distribution. Sanitary surveys should therefore include investigations of possible or existing sources of odour, and attempts should always be made to identify the source of an odour problem.

2. It is not possible to specify a maximum acceptable limit for odour, because no method for its objective measurement exists.

3. Odour is rarely indicative of the presence of harmful chemical substances, but the provision of a public supply of water that has an associated odour may cause consumers to seek private sources that could contain pathogens or harmful concentrations of toxic substances. The objective is therefore to provide potable water that has no offensive odour. As with taste, the routine provision of water with an inoffensive odour will assist in the detection of problems should objectionable odours arise.

References

1. American Public Health Association/American Water Works Association/Water Pollution Control Federation. Standard methods for the examination of water and wastewater. 14th edition. Washington, DC (1976).

2. Baker, R.A. Dechlorination and sensory control. J. Am. Water Works Assoc., 56: 1578 (1964).

3. Baker, R.A. Odour effects of aqueous mixtures of organic chemicals. J. Water Pollut. Control Fed., 35: 728 (1963).

4. Baker, R.A. Threshold odors of organic chemicals. J. Am. Water Works Assoc., 55: 913 (1963).

5. Cees, B., Zoeteman, B.C.J. and Piet, G.J. Cause and identification of taste and odour compounds in water. Sci. Total Environ., 3: 103 (1974).

6. van Gemert, L.J. and Nettenbreijer, A.H. (eds.). Compilation of odour threshold values in air and water. National Institute for Water Supply, Voorburg, and Central Institute for Nutrition and Food Research TNO, Zeist, Netherlands, June (1977).

7. Stahl, W.H. (ed.). Compilation of odor and taste threshold values data. ASTM Data Series Publ. No. DS 48, American Society for Testing and Materials, Philadelphia, PA (1973).

8. Lillard, D.A., Powers, J. and Webb, R.G. EPA-660/4-75-002 (1975).

9. Baker, R.A. Taste and odours joint discussion: examination of present knowledge. J. Am. Water Works Assoc., 58: 695 (1966).

10. Riddick, T.M. Zeta potential polymers. J. Am. Water Works Assoc., 58: 719 (1966).

11. American Water Works Association. Handbook of taste and odour control experiences in the U.S. and Canada. Denver, CO (1976).

12. Zoeteman, B.C.J. and Piet, G.J. On the nature of odours in drinking water resources of the Netherlands. Sci. Total Environ., 1: 399 (1972/1973).

13. Morris, R.L., Dougherty, J.D. and Ronald, G W. Chemical aspects of actinomycetes metabolites as contributors of taste and odour. J. Am. Water Works Assoc., 55: 1380 (1963).

14. McKee, J.E. and Wolf, H.W. (eds.). Water quality criteria. 2nd edition. Publ. No. 3-A, State Water Quality Control Board, Sacramento, CA (1963).

15. Sigworth, E.A. Identification and removal of herbicides and pesticides. J. Am. Water Works Assoc., 57: 1016 (1965).

16. Burttschell, R.H., Rosen, A.A., Middleton, F.M. and Ettinger, M.B. Chlorine derivatives of phenol causing taste and odour. J. Am. Water Works Assoc., 51: 205 (1959).

L'odeur

L'odeur ne pouvant se mesurer avec objectivité, aucune limite maximale acceptable n'a été fixée à cet égard en ce qui concerne l'eau potable.

Définition et mesure

L'odeur peut se définir comme la sensation causée par des substances à tension de vapeur appréciable qui stimulent les organes sensoriels du nez et des cavités des sinus. La réponse à ce stimulus est complexe; il peut y avoir confusion entre le goût et l'odorat dans les cas où une faible odeur donne une saveur à une substance. On résoudra habituellement ce genre de problèmes en déterminant à partir de quelle concentration la substance en question produit une sensation, puisque l'odorat réagit généralement à des concentrations (parties par milliard ou moins) beaucoup plus faibles que le goût (parties par million ou plus). Cette grande sensibilité de l'odorat est d'autant plus remarquable que la concentration en volume d'une substance odorante dans l'air qui la véhicule jusqu'au système sensoriel est bien inférieure à sa concentration dans l'eau d'où elle provient.

En général, l'odeur de l'eau se mesure au moyen du nombre-seuil de l'odeur (NSO), soit le nombre de fois qu'un échantillon doit être dilué dans un volume égal d'eau inodore pour que l'odeur ne soit décelée que par la moitié d'un jury, dans des conditions rigoureusement contrôlées.(1) D'après cette définition, le NSO le plus bas est égal à 1. Un échantillon d'eau qui a un NSO de 1 a une odeur perceptible. On qualifie d'«inodores» les échantillons d'eau non diluée qui ne dégagent aucune odeur perceptible. En ce qui a trait aux mesures du seuil du goût, «les valeurs représentant le seuil moyen ou les cotes de qualité pour un jury de laboratoire ne sont en fait que des estimations de ces valeurs pour l'ensemble des consommateurs».(1) Cependant, contrairement à la situation en ce qui concerne le goût, on ne peut suggérer une méthode normalisée pour fixer une limite acceptable à l'odeur de l'eau potable; à preuve, on a constaté qu'une eau qui avait un NSO de 2 pouvait soulever plus de protestations de la part des consommateurs qu'une autre ayant un NSO de 4.(2)

On a utilisé à l'occasion une autre méthode de mesure, soit l'indice de l'intensité de l'odeur (IIO), parce que des concentrations infimes de certaines substances dans l'eau peuvent produire de très fortes odeurs se traduisant par des NSO très élevés.(3) L'IIO représente le nombre de fois qu'il faut diluer un échantillon dans un égal volume d'eau inodore avant que son odeur ne soit plus perceptible que par la moitié d'un jury.

Toutefois, les mesures du NSO et de l'IIO ne sont habituellement pas spécifiques. L'intensité de l'odeur de substances spécifiques dans l'eau s'exprime normalement par la concentration-seuil de l'odeur.(4) Il s'agit de la plus petite concentration de matière odorante nécessaire pour dégager une odeur dans l'eau. L'adoption de ce repère de mesure a mis en relief de façon frappante la très grande inégalité de la sensibilité olfactive chez l'être humain. Ainsi, on a constaté que, parmi un vaste éventail de personnes, 5 % étaient capables de déceler avec certitude une odeur correspondant au centième de la concentration-seuil de l'odeur moyenne.(5) En d'autres mots, la précision de telles mesures effectuées par des groupes importants est si médiocre qu'il arrive souvent que la plage des résultats couvre plusieurs ordres de grandeur.

Présence dans l'environnement

Les odeurs désagréables que présente l'eau potable sont habituellement d'origine biologique ou industrielle. Certaines odeurs naturelles peuvent être provoquées indirectement par l'homme; le déversement des eaux usées en milieu aquatique, par exemple, favorise l'activité biologique et, par conséquent, les odeurs. Il arrive que l'on puisse découvrir la cause véritable d'une odeur désagréable mais, le plus souvent, cette cause demeure inconnue. De plus, la nature de la pollution qui se manifeste par l'odeur diffère d'une source d'eau à l'autre et d'une usine de traitement à l'autre. Les variations comme, par exemple, celles du vent, du ruissellement, de la température et du débit de l'écoulement ou encore des conditions météorologiques extrêmes influencent également les mécanismes de formation des odeurs. Il est donc rare que l'on puisse proposer des généralisations utiles; les problèmes d'odeur doivent être étudiés séparément, au cas par cas. En outre, les odeurs les plus fortes sont fréquemment causées par des substances apparaissant en

concentrations infimes dans l'eau, ce qui rend leur identification difficile et onéreuse.

On classe généralement les odeurs naturelles en odeurs terreuses, odeurs de moisi et odeurs aigres, d'une part, et en odeurs de poisson, d'herbe ou de concombre, d'autre part. Les odeurs d'origine industrielle rappellent les odeurs d'iode, de pétrole, de médicament, de vernis ou de créosote, par exemple. Les problèmes dus à des odeurs de l'une ou l'autre catégorie ne sont pas réservés à un seul type d'eau — quoique les eaux souterraines aient tendance à présenter moins de problèmes d'odeurs — ni à certaines saisons, même si, dans certaines régions, les plaintes s'avèrent parfois plus nombreuses à une époque particulière de l'année. Les eaux stagnantes ont tendance à exhaler des odeurs; c'est le cas, par exemple, de l'eau brute ou traitée qui séjourne dans des réservoirs ou dans des segments des réseaux de distribution où l'écoulement est lent. Les procédés de purification de l'eau peuvent également provoquer l'apparition d'odeurs par suite de la transformation de substances à faible odeur, comme les phénols et les amines, en d'autres substances très odorantes, comme les chlorophénols et les chloramines. Les odeurs peuvent également être produites, dans les réseaux de distribution, par la prolifération d'organismes nuisibles, comme les bactéries du fer et du soufre, ou par des réactions chimiques lentes et des phénomènes hydrauliques.

Relation avec d'autres paramètres de la qualité de l'eau

Tout comme la saveur chimique s'associe principalement aux caractéristiques inorganiques de l'eau potable, l'odeur chimique est surtout liée aux matières organiques présentes dans l'eau. On a dénombré, dans l'eau, plusieurs centaines de composés odorants.[6-8] Les matières odorantes spécifiques qui ont été retenues en vue d'une étude détaillée ont été choisies pour montrer les efforts qu'il a fallu déployer pour les isoler, les caractériser, les identifier, trouver leur origine, limiter leur formation et atténuer leurs caractéristiques déplaisantes par un traitement approprié. Ces exemples permettent de tirer certaines conclusions générales; ils font également ressortir les interactions complexes qui existent entre les diverses caractéristiques aquatiques et qui peuvent donner à l'eau une odeur désagréable.

Caractéristiques physiques

Comme on l'a déjà mentionné ailleurs à propos du goût, les problèmes généraux d'odeurs sont liés à la quantité de matières en suspension ou de matières colloïdales dans l'approvisionnement d'eau; un traitement supplémentaire très complet qui aurait pour effet de diminuer la coloration et la turbidité de l'eau réduirait ainsi substantiellement les problèmes de goûts et d'odeurs.[9,10] Certaines matières odorantes spécifiques d'origine naturelle, comme les substances humiques, ne réagissent par aux produits chimiques habituellement utilisés pour supprimer les odeurs (le chlore, le bioxyde de chlore et le permanganate de potassium). Il est donc plus facile de les éliminer par le procédé physique d'adsorption sur charbon actif.

L'odeur de l'eau potable est reliée, à plusieurs points de vue, à la température. Étant donné que la tension de vapeur d'une substance odorante et donc l'intensité de l'odeur qui en découle sont directement liées à la température de l'eau, il importe de préciser quelle température prévaut lorsqu'on détermine le NSO et qu'on procède aux mesures connexes. Dans les *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, on recommande une température de 60 °C pour la mesure du NSO, sauf dans le cas de substances très volatiles qui s'évaporent rapidement de la solution portée à une telle température; le cas échéant, on recommande une température de 40 °C.[1] En général, les odeurs non spécifiques de poisson, d'herbe et de moisi qui peuvent être associées à la croissance d'algues se retrouvent le plus fréquemment dans les eaux de surface chaudes au cours des mois les plus chauds de l'année. Certains microorganismes nuisibles, comme le *Synura*, peuvent néanmoins se développer en hiver sous une couche de glace.[11] En été, les températures élevées de l'eau ont deux effets principaux : elles stimulent la croissance des microorganismes nuisibles et elles accélèrent la vitesse d'évaporation de leurs matières métaboliques odorantes et de leurs matières de décomposition; le premier effet mentionné est le plus important eu égard à la production d'odeurs.[12] Il existe d'autres substances odorantes produites par des processus chimiques spécifiques, comme les chlorophénols, qui se forment aussi plus rapidement dans l'eau à plus haute température.

On a souligné, en ce qui a trait au goût, que le pH pouvait intervenir dans la formation des odeurs dans certaines circonstances où il règle l'équilibre entre les formes neutre et ionique d'une substance dont la forme neutre dégage une odeur. Par exemple, l'acide hypochloreux dégagera vraisemblablement une odeur de chlore plus prononcée en milieu à faible pH, qui le favorise par rapport à l'ion hypochlorite inodore. De plus, le pH d'une solution peut accélérer certaines réactions chimiques productrices d'odeurs. Il peut s'agir d'un facteur important car, si l'on néglige l'influence du pH, des odeurs risquent de se développer et de s'accumuler dans les canalisations principales.

Caractéristiques microbiologiques

Il semble n'y avoir aucune relation entre l'odeur de l'eau potable et la présence d'organismes coliformes et d'agents pathogènes connexes. L'odeur de l'eau potable est attribuable à la présence d'une grande diversité d'organismes dits nuisibles. Au cours de la récente étude

sur les problèmes de goûts et d'odeurs menée aux États-Unis et au Canada,[11] on a identifié une cinquantaine de ces organismes, dont l'un des plus importants est l'actinomycète. Les odeurs très pénétrantes causées par les actinomycètes, ainsi que par quelques algues, peuvent être une importante cause de contamination de l'eau d'aqueduc par l'odeur. C'est la raison pour laquelle on a recommandé l'exercice, en certains cas, de la surveillance des approvisionnements en eau brute en vue d'enrayer la prolifération des actinomycètes.[1,13] Malheureusement, même si, lors d'une telle surveillance, on a réussi à établir dans certaines localités[11,13] une relation entre les problèmes d'odeurs et la présence d'actinomycètes, d'autres usines de traitement ont fait des constatations contraires.[11]

Caractéristiques chimiques

Un certain nombre de paramètres chimiques aux propriétés toxiques inquiétantes peuvent entraîner des problèmes d'odeurs. Par exemple, 0,001 mg/L d'acide hydrocyanique dans l'eau suffirait pour dégager une odeur.[14] Les limites concernant la concentration de cyanure dans l'eau potable, si elles étaient fondées sur des critères olfactifs, seraient ainsi inférieures de moitié à l'objectif courant de 0,002 mg/L et un deux-centième plus faibles que la concentration maximale acceptable de 0,2 mg/L. Il s'agit là d'un exemple qui montre que l'odorat est beaucoup plus sensible que les meilleurs instruments d'analyse disponibles. La concentration-seuil de l'odeur de certains pesticides courants a été relevée par Sigworth; elle varie généralement entre plusieurs millièmes et quelques dixièmes de milligrammes au litre.[15] Sauf dans le cas du chlordane, peut-être, les odeurs des pesticides sont trop faibles pour qu'on puisse les déceler à une concentration égale ou inférieure à leur concentration maximale acceptable.

On sait depuis longtemps que des concentrations très faibles de phénol donnent à l'eau un goût et une odeur prononcés. La concentration-seuil de l'odeur des produits phénoliques chlorés les plus odorants correspond à environ un cinq-centième de celle du phénol.[16] Il faut donc empêcher la concentration de phénol de dépasser un cinq-centième de sa concentration-seuil de l'odeur, qui est d'environ 1 mg/L,[16] afin d'obtenir une eau qui soit exempte d'odeur ou de goût de chlorophénol. On remarquera que cette analyse s'applique à des situations courantes; dans le cas d'un traitement spécial, comme par exemple la chloration au point critique («break-point»), la surchloration-déchloration, l'oxydation à l'ozone ou au bioxyde de chlore, ou l'adsorption sur charbon actif, on tolérera des concentrations de phénol bien supérieures à 0,002 mg/L.

Répercussions sur la santé

La limite maximale de l'odeur de l'eau potable, tout comme celle du goût, est établie d'après des critères organoleptiques, afin que le consommateur ne soit pas poussé à s'approvisionner à d'autres sources dont la salubrité pourrait être douteuse. Il existe cependant une distinction subtile entre les normes relatives au goût et celles qui régissent l'odeur. La présence d'un goût dans l'eau potable peut avoir une origine géochimique inoffensive tandis que la présence d'une odeur est l'indice presque infaillible d'une pollution quelconque de la source d'eau ou d'un dysfonctionnement à l'une des étapes du traitement ou de la distribution. Même si les odeurs sont toutes également ennuyeuses pour le consommateur, celles qui ont une origine biologique sont le signe d'une activité biologique accrue qui peut comprendre une accumulation d'organismes pathogènes dans le système, tandis que celles qui sont d'origine industrielle indiquent une pollution de la source d'approvisionnement en eau par des déchets commerciaux, dont une partie peut être toxique et relativement inodore. C'est pourquoi les enquêtes sanitaires doivent s'attacher à repérer des sources d'odeur probables ou réelles. On s'efforcera toujours de trouver la cause d'un problème d'odeur, même si, en général, les substances pathogènes et toxiques qui menacent constamment la santé sont inodores.

Conclusion

1. La présence d'une odeur dans l'eau potable est presque infailliblement le signe d'une forme de pollution de la source d'eau ou d'un dysfonctionnement à l'une des étapes du traitement ou de la distribution. Les enquêtes sanitaires doivent, par conséquent, s'attacher à déceler les sources probables ou réelles d'odeurs; on s'efforcera toujours d'identifier la cause d'un problème d'odeur.

2. Il est impossible de déterminer une limite maximale acceptable pour l'odeur, vu l'absence d'une méthode de mesure objective.

3. Une odeur indique rarement la présence de substances chimiques nocives; cependant, la distribution par les aqueducs publics d'une eau ayant une odeur détectable risque de pousser le consommateur à s'approvisionner à des sources privées qui pourraient contenir des organismes pathogènes ou des concentrations dangereuses de substances toxiques. L'objectif à atteindre consiste donc à fournir une eau potable dépourvue d'une odeur désagréable. Tout comme pour le goût, la distribution régulière d'une eau dépourvue d'une odeur désagréable rendra plus facile la détection des problèmes qui se manifestent par l'apparition d'odeurs déplaisantes.

Références bibliographiques

1. American Public Health Association / American Water Works Association / Water Pollution Control Federation. Standard methods for the examination of water and wastewater. 14e édition. Washington, D.C. (1976).

2. Baker, R.A. Dechlorination and sensory control. J. Am. Water Works Assoc., 56 : 1578 (1964).

3. Baker, R.A. Odour effects of aqueous mixtures of organic chemicals. J. Water Pollut. Control Fed., 35 : 728 (1963).

4. Baker, R.A. Threshold odors of organic chemicals. J. Am. Water Works Assoc., 55 : 913 (1963).

5. Cees, B., Zoeteman, B.C.J. et Piet, G.J. Cause and identification of taste and odour compounds in water. Sci. Total Environ., 3 : 103 (1974).

6. van Gemert, L.J. et Nettenbreijer, A.H. (dir. de publ.). Compilation of odour threshold values in air and water. National Institute for Water Supply, Voorburg, et Central Institute for Nutrition and Food Research TNO, Zeist, Pays-Bas (juin 1977).

7. Stahl, W.H. (dir. de publ.). Compilation of odour and taste threshold values data. ASTM Data Series Publication No. DS 48, American Society for Testing and Materials, Philadelphia, PA (1973).

8. Lillard, D.A., Powers, J. et Webb, R. G. EPA-660/4-75-002 (1975).

9. Baker, R.A. Taste and odours joint discussion: examination of present knowledge. J. Am. Water Works Assoc., 58 : 695 (1966).

10. Riddick, T.M. Zeta potential polymers. J. Am. Water Works Assoc., 58 : 719 (1966).

11. American Water Works Association. Handbook of taste and odour control experience in the U.S. and Canada. Denver, CO (1976).

12. Zoeteman, B.C.J. et Piet, G.J. On the nature of odours in drinking water resources of the Netherlands. Sci. Total Environ., 1 : 399 (1972/1973).

13. Morris, R.L., Dougherty, J.D. et Ronald, G.W. Chemical aspects of actinomycetes metabolites as contributors of taste and odour. J. Am. Water Works Assoc., 55 : 1380 (1963).

14. McKee, J.E. et Wolf, W.H. (dir. de publ.). Water quality criteria. 2e édition. Publication no 3-A, State Water Quality Control Board, Sacramento, CA (1963).

15. Sigworth, E.A. Identification and removal of herbicides and pesticides. J. Am. Water Works Assoc., 57 : 1016 (1965).

16. Burttschell, R.H., Rosen, A.A., Middleton, F.M. et Ettinger, M. Chlorine derivative of phenol causing taste and odour. J. Am. Water Works Assoc., 51 : 205 (1959).